



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06268659 A**(43) Date of publication of application: **22 . 09 . 94**

(51) Int. Cl

H04L 12/42**H04B 10/20**(21) Application number: **05051693**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **12 . 03 . 93**(72) Inventor: **IINO HATSUMI****(54) SERVICE SLOT ASSIGNMENT SYSTEM FOR OPTICAL DUPLEX RING TRANSMISSION SYSTEM**

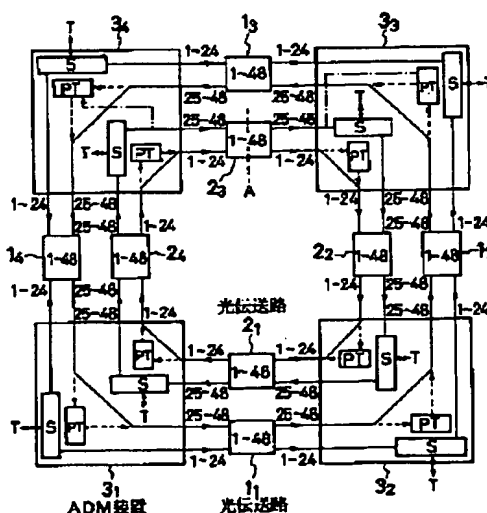
the protection slot of the other and/or one optical transmission line.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To reduce circuits and to improve reliability by inserting and transmitting one service slot to the other service slot in a returning state.

CONSTITUTION: Concerning a two-fiber optical duplexing transmission system, plural ADM devices 3₁, 3₂, 3₃... and duplex lines composed of two optical transmission lines 1₁, 1₂, 1₃... and 2₁, 2₂, 2₃... are alternately connected in the shape of a ring, the signals of plural channels are transmitted, and the respective ADM devices 3₁, 3₂, 3₃... performs the repetition/transmission of passed signals and the insertion/separation of tributary signals corresponding to the passed signals. In this case, one optical transmission line normally assigns one channel and the other channel, for which all the channels are bisected, to a service slot and a protection slot respectively and transmits the protection slot in the empty state. At the ADM device for performing return in the returning state, the service slot of one and/or the other optical transmission line is transmitted while being inserted to



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 2 6 8 6 5 9

(43) 公開日 平成 6 年 (1994) 9 月 22 日

(51) Int. Cl. ⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/42

H 0 4 B 10/20

8838 - 5 K

H 0 4 L 11/00 3 3 1

8523 - 5 K

H 0 4 B 9/00 N

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 5 1 6 9 3

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 3 月 12 日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

(72) 発明者 飯野 初美

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 光双方向リング伝送方式におけるサービススロットの

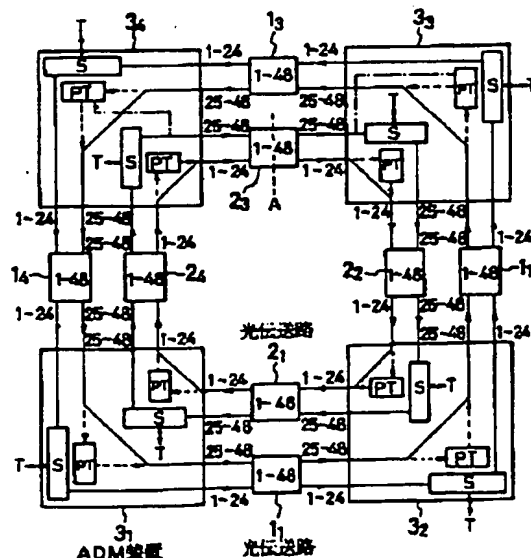
割り当て方式

(57) 【要約】

【目的】 光双方向リング伝送方式 (BLSR) におけるサービススロットの割り当て方式に関し、回路規模の縮小と、折り返し時の信頼性の向上とを可能にすることを目的とする。

【構成】 2 ファイバ光双方向リング伝送方式において、通常状態では、一方の光伝送路で、全チャンネルを 2 分した一方のチャンネルと他方のチャンネルとをサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方の光伝送路で、一方のチャンネルと他方のチャンネルとをプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送する。そして折り返し状態では、一方およびまたは他方の光伝送路のサービススロットを他方およびまたは一方の光伝送路のプロテクションスロットに挿入して伝送することで構成する。

本発明の実施例を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 通過信号の中継・伝送と、該通過信号に対するトリビュタリ信号の挿入・分離を行う複数のADM装置（3₁, 3₂, 3₃, …）と、2本の光伝送路（1₁, 1₂, 1₃, …）, （2₁, 2₂, 2₃, …）からなる双方向ラインとを交互にリング状に接続して、複数チャネルの信号を伝送する2ファイバ光双方向リング伝送方式において、

通常状態では、一方の光伝送路において、全チャネルを2分した一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともに該プロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方の光伝送路において、該一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともに該プロテクションスロットを空き状態として伝送し、

折り返し状態では、前記一方およびまたは他方の光伝送路のサービススロットを前記他方およびまたは一方の光伝送路のプロテクションスロットに挿入して伝送することを特徴とする光双方向リング伝送方式におけるサービススロットの割り当て方式。

【請求項2】 通過信号の中継・伝送と、該通過信号に対するトリビュタリ信号の挿入・分離を行う複数のADM装置（15₁, 15₂, 15₃, …）と、各2本の光伝送路（11₁, 11₂, 11₃, …）, （12₁, 12₂, 12₃, …）および（13₁, 13₂, 13₃, …）, （14₁, 14₂, 14₃, …）からなる2本の双方向ラインとを交互にリング状に接続して複数チャネルの信号を伝送する4ファイバ光双方向リング伝送方式において、

通常状態では、一方のラインを形成する双方向の光伝送路において、全チャネルを2分した一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともに該プロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方のラインを形成する双方向の光伝送路において、前記一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともに該プロテクションスロットを空き状態として伝送し、

折り返し状態では、前記一方およびまたは他方のラインにおけるサービススロットを前記他方およびまたは一方のラインにおけるプロテクションスロットに挿入して伝送することを特徴とする光双方向リング伝送方式におけるサービススロットの割り当て方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、BLSR (Bidirectional Line Switched Ring : 光双方向リング伝送方式) におけるサービススロットの割り当て方式に関し、特に回路規模の縮小と、折り返し時の信頼性の向上とを可能にした、光双方向リング伝送方式におけるサービスス

ロットの割り当て方式に関するものである。

【0002】 BLSRは、光ファイバによってリング状の伝送路を形成し、リング上に設けられた複数のノードにおいて信号の挿入・分離 (Add/Drop) を行いながら、大量の情報を伝送するものであって、米国においてSONETによって規格化されているものである。

【0003】 BLSRにおいては、光伝送路等の障害によって折り返しを行うとき、必要となる回路規模が小さく、また折り返し時の信頼性が高いものであることが要望される。

【0004】

【従来の技術】 図5は、従来の2ファイバBLSRを例示したものであって、1₁, 1₂, 1₃, 1₄ はそれぞれ光ファイバからなる左回りの光伝送路、2₁, 2₂, 2₃, 2₄ はそれぞれ光ファイバからなる右回りの光伝送路である。3₁, 3₂, 3₃, 3₄ はノードであって、それぞれ、光伝送路を伝送された信号を中継するとともに、トリビュタリ (従属) 信号の挿入、分離を行うADM (Add/Drop Multiplexer) 装置からなっている。

【0005】 また、図5において、実線はサービス (現用) ラインのタイムスロット (サービススロット) と、信号伝送時のプロテクション (予備) ラインのタイムスロット (プロテクションスロット) の経路を示し、破線は、終端時のプロテクションスロットの経路を示している。各ADM装置において、Sは中継・伝送されるサービススロットを示し、これに対してトリビュタリ (従属) 信号の入出力が行われる。PTは終端時、中継・伝送されるプロテクションスロットを示す。またTは、タイムスロットの挿入、分離によって入出力されるトリビュタリ信号を示している。

【0006】 ADM装置においては、信号の中継・伝送とトリビュタリ信号の挿入・分離を行うために、TSA (Time Slot Assign) 回路が必要であり、また信号の中継・伝送とトリビュタリ信号の挿入・分離を行うとともに、通過する信号のタイムスロットの入れ替えを行うために、TSI (Time Slot Interleave) 回路が必要である。

【0007】 図5に示された2ファイバBLSRにおいて、48チャネルの低次群の信号 (OC-1信号: 50 MHz) からなる、高次群の信号 (OC-48信号: 2.4 GHz) を適用する場合には、通常時にはサービススロットとして、右回り、左回りとも1~24CHの24チャネルのみが使用され、残りの25~48CHの24チャネルは、プロテクションスロットとして空き状態となる。

【0008】 いま、図中、Aで示すように光伝送路2₃ において断が生じた場合、右回りのサービススロット (1~24CH) は、ADM装置3₄ において、一点鎖線で示すようにPTを経て、左回りのプロテクションスロット (25~48CH) に挿入されてADM装置3₁,

3。を経て伝送され、ADM装置3。において、一点鎖線で示すようにPTを経て、右回りのサービススロット(1~24CH)に挿入されることによって、折り返し(ループバック)が行われる。

【0009】そのため、ADM装置3。3。では、1~24CHのタイムスロットを中継するとともに、トリビュタリ信号を挿入・分離し、さらに、折り返された信号のタイムスロットを、1~24CHから25~48CHに、また25~48CHから1~24CHに入れ替えることが必要である。図5に示された2ファイバBLSRでは、このような機能を実行するために、各ADM装置がTSI回路の機能を備えている。

【0010】図6は、従来の4ファイバBLSRの概略を例示したものであって、右回りの伝送路と左回りの伝送路とが、それぞれサービスラインとプロテクションラインとからなる1+1構成の場合を示し、11₁, 11₂, 11₃, 11₄は左回りのサービスラインを形成する光伝送路、12₁, 12₂, 12₃, 12₄は右回りのサービスラインを形成する光伝送路、13₁, 13₂, 13₃, 13₄は左回りのプロテクションラインを形成する光伝送路、14₁, 14₂, 14₃, 14₄は右回りのプロテクションラインを形成する光伝送路である。15₁, 15₂, 15₃, 15₄はノードであって、それぞれ、光伝送路を伝送された信号を中継するとともに、トリビュタリ(従属)信号の挿入・分離を行うADM(Add/Drop Multiplexer)装置からなっている。

【0011】正常時においては、右回りのサービスラインとプロテクションラインには、送り側のADM装置から、それぞれOC-48の全チャンネルのタイムスロット(1~48CH)が伝送され、受け側のADM装置において、いずれかのラインを選択して受信する。同様に右回りのサービスラインとプロテクションラインにも、送り側から、それぞれOC-48の全チャンネルのタイムスロット(1~48CH)が伝送され、受け側において、いずれかのラインを選択して受信する。各区分においてこのような信号送受を行うことによって、光双方向リング伝送路を形成している。

【0012】図7は、4ファイバBLSRにおける障害時の制御を説明するものであって、(a)は1+1ラインスイッチの制御の例を示し、(b)は折り返しの制御の例を示している。図中、16はライン切り替え用のスイッチである。

【0013】いま、いずれかの区分において信号品質の低下が生じたときは、受け側のADM装置において、受信中のラインから他のラインに切り替えることによって、信号品質の回復を図ることができる。図7(a)の例においては、ADM装置15。とADM装置15。との間において、それぞれ受け側でスイッチ16を制御することによって、ラインの切り替えを行うことが示されている。

【0014】ライン切り替えの制御によっても信号品質の回復不可能であったときは、障害区間を除外して折り返しを行うことによって救済することができる。図7

(b)の例においては、ADM装置15。において、右回りのサービスライン12。を左回りのプロテクションライン13。に挿入し、左回りのサービスライン11。を右回りのプロテクションライン14。に挿入するとともに、他のADM装置15。においても、同様に右回りと左回りのサービスラインを、左回りと右回りのプロテクションラインに挿入することによって、折り返しが形成されて、障害箇所を除く区間が救済される。

【0015】4ファイバBLSRの場合には、ラインスイッチ切り替えまたは折り返し制御によって、伝送路におけるタイムスロットの入れ替えが生じないため、各ADM装置においてはTSI回路を必要とせず、すべてTSA回路によって構成することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】2ファイバBLSRにおいては、折り返しを行う際に、通過信号のタイムスロットをサービススロット側からプロテクションスロット側に切り替える必要があるが、このように、折り返された通過信号のタイムスロットを入れ替えるだけのために、TSI回路を持たなければならず、高価なものになることを避けられないという問題がある。

【0017】また4ファイバBLSRにおいては、折り返し制御を行う際に、通過信号のタイムスロットを入れ替える必要はないが、ラインの切り替えを行う場合であっても、または折り返し制御を行う場合であっても、全ラインを切り替えるため、全チャンネルに信号瞬断(Hit)が生じるという問題がある。

【0018】本発明は、このような従来技術の課題を解決しようとするものであって、2ファイバBLSRにおいて、折り返し時、タイムスロットを入れ替えるためにTSI回路を必要とせず、また4ファイバBLSRにおいて、信号瞬断を生じるチャンネル数が少ない、光双方向リング伝送方式におけるサービススロットの割り当て方式を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】(1)本発明の光双方向リング伝送方式におけるサービススロットの割り当て方式は、通過信号の中継・伝送と、通過信号に対するトリビュタリ信号の挿入・分離を行う複数のADM装置3₁, 3₂, 3₃, ...と、2本の光伝送路1₁, 1₂, 1₃, ..., 2₁, 2₂, 2₃, ...からなる双方向ラインとを交互にリング状に接続して、複数チャンネルの信号を伝送する2ファイバ光双方向リング伝送方式において、通常状態では、一方の光伝送路において、全チャンネルを2分した一方のチャンネルと他方のチャンネルとをそれぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方の光伝送路

10

20

30

40

50

において、一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、折り返し状態では、一方およびまたは他方の光伝送路のサービススロットを他方およびまたは一方の光伝送路のプロテクションスロットに挿入して伝送するものである。

【0020】(2) また本発明の光双方向リング伝送方式におけるサービススロットの割り当て方式は、通過信号の中継・伝送と、通過信号に対するトリビュタリ信号の挿入・分離を行う複数のADM装置 $15_1, 15_2, 15_3, \dots$ と、各2本の光伝送路 $11_1, 11_2, 11_3, \dots, 12_1, 12_2, 12_3, \dots$ および $13_1, 13_2, 13_3, \dots, 14_1, 14_2, 14_3, \dots$ からなる2本の双方向ラインとを交互にリング状に接続して複数チャネルの信号を伝送する4ファイバ光双方向リング伝送方式において、通常状態では、一方のラインを形成する双方向の光伝送路において、全チャネルを2分した一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方のラインを形成する双方向の光伝送路において、一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、折り返し状態では、一方およびまたは他方のラインにおけるサービススロットを他方およびまたは一方のラインにおけるプロテクションスロットに挿入して伝送するものである。

【0021】

【作用】(1) 2ファイバ光双方向リング伝送方式においては、複数のADM装置 $3_1, 3_2, 3_3, \dots$ と、2本の光伝送路 $1_1, 1_2, 1_3, \dots, 2_1, 2_2, 2_3, \dots$ からなる双方向ラインとを交互にリング状に接続して、複数チャネルの信号を伝送するとともに、各ADM装置 $3_1, 3_2, 3_3, \dots$ において、通過信号の中継・伝送と、通過信号に対するトリビュタリ信号の挿入・分離とを行う。

【0022】この際、通常状態では、一方の光伝送路において、全チャネルを2分した一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方の光伝送路において、一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送する。

【0023】そして折り返し状態では、折り返しを行うADM装置において、一方およびまたは他方の光伝送路のサービススロットを、他方およびまたは一方の光伝送路のプロテクションスロットに挿入して伝送する。

【0024】本発明によれば、折り返し時、タイムスロ

ットの入れ替えを行う必要がないため、TSI回路が不要となり、従って、装置規模を縮小し、コストダウンを図ることができるようになる。

【0025】(2) 4ファイバ光双方向リング伝送方式においては、複数のADM装置 $15_1, 15_2, 15_3, \dots$ と、各2本の光伝送路 $11_1, 11_2, 11_3, \dots, 12_1, 12_2, 12_3, \dots$ および $13_1, 13_2, 13_3, \dots, 14_1, 14_2, 14_3, \dots$ からなる2本の双方向ラインとを交互にリング状に接続して複数チャネルの信号を伝送するとともに、各ADM装置 $15_1, 15_2, 15_3, \dots$ において、通過信号の中継・伝送と、通過信号に対するトリビュタリ信号の挿入・分離とを行う。

【0026】この際、通常状態では、一方のラインを形成する双方向の光伝送路において、全チャネルを2分した一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送し、他方のラインを形成する双方向の光伝送路において、一方のチャネルと他方のチャネルとをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当てるとともにプロテクションスロットを空き状態として伝送する。

【0027】そして折り返し状態では、折り返しを行うADM装置において、一方およびまたは他方のラインにおけるサービススロットを、他方およびまたは一方のラインにおけるプロテクションスロットに挿入して伝送する。

【0028】本発明によれば、折り返し時、ADM装置において挿入・分離するサービススロットの接続には変化がないので、従って、これらについては信号瞬断が生じない。

【0029】

【実施例】図1は、本発明の一実施例を示したものであって、2ファイバBLSRの場合を示し、図5における同じものを同じ番号で示している。図1の場合は、図5の場合と比べて、一方のライン、例えば右回りの光伝送路において、サービススロットとプロテクションスロットとのチャネル割り当てを逆にした点が異なっている。

【0030】図1に示された実施例では、例えば左回りのラインでサービススロットに前半の1~24CHを割り当て、プロテクションスロットに後半の25~48CHを割り当てた場合には、右回りのラインでサービススロットに後半の25~48CHを割り当て、プロテクションスロットに前半の1~24CHを割り当てるようにする。

【0031】従って、図1に示された実施例によれば、折り返し時に、タイムスロットの入れ替えを行わなくてもよいので、折り返しのために、TSI回路を持つ必要がなくなる。

【0032】このように本発明においては、一方のラインにおいて、全チャネルを2分した一方のチャネルと他方のチャネルとを、それぞれサービススロットとプロテクションスロットとに割り当て、プロテクションスロットを空き状態として伝送するとともに、他方のラインにおいて、これらをそれぞれプロテクションスロットとサービススロットとに割り当て、プロテクションスロットを空き状態として伝送する。この場合における、全チャネルを2分する方法は任意である。

【0033】図2は、本発明の他の実施例を示したものであって、4ファイバBLSRの場合を示し、図6におけると同じものを同じ番号で示している。本発明の場合、光伝送路11₁、11₂、11₃、11₄と、12₁、12₂、12₃、12₄とによってライン1を形成し、光伝送路13₁、13₂、13₃、13₄と、14₁、14₂、14₃、14₄とによってライン2を形成する。

【0034】通常時においては、光伝送路11₁、11₂、11₃、11₄に、ライン1の左回りのサービススロットとして前半の1～24CHを割り当て、後半の25～48CHをプロテクションスロットとして空き状態とする。とともに、光伝送路12₁、12₂、12₃、12₄に、ライン1の右回りのサービススロットとして前半の1～24CHを割り当て、後半の25～48CHをプロテクションスロットとして空き状態とする。

【0035】また光伝送路13₁、13₂、13₃、13₄に、ライン2の左回りのサービススロットとして後半の25～48CHを割り当て、前半の1～24CHをプロテクションスロットとして空き状態とする。とともに、光伝送路14₁、14₂、14₃、14₄に、ライン2の右回りのサービススロットとして後半の25～48CHを割り当て、前半の1～24CHをプロテクションスロットとして空き状態とする。

【0036】このように本発明においては、ライン1を形成する左回りと右回りの光伝送路に、全チャネルを2分した一方のチャネルをサービススロットとして割り当て、他方のチャネルをプロテクションスロットとして空き状態とし、ライン2を形成する左回りと右回りの光伝送路に、全チャネルを2分した他方のチャネルをサービススロットとして割り当て、一方のチャネルをプロテクションスロットとして空き状態とする。この場合における、全チャネルを2分する方法は任意である。

【0037】図3は、図2の実施例における、ノードの通過信号とトリビュタリ信号とを示したものであって、ノードとして図2におけるADM装置15₁の場合を例示している。

【0038】通常時においては、図3に示すように、ADM装置15₁において、ライン1の左回りと右回りのそれぞれの通過信号に対し、それぞれタイムスロット1～24CHの挿入・分離が行われるとともに、ライン2の左回りと右回りのそれぞれの通過信号に対し、それぞ

れタイムスロット25～48CHの挿入・分離が行われる。

【0039】図4は、図2の実施例における、折り返し制御を説明するものであって、ノードとして図2におけるADM装置15₁の場合を例示している。

【0040】図4に示すように、例えばADM装置15₁の左側に障害が発生して折り返しを行う場合には、ライン1の左回りの空きスロットに、ライン2の右回りのサービススロット25～48CHを挿入して1～48CHを伝送し、ライン2の左回りの空きスロットに、ライン1の右回りのサービススロット1～24CHを挿入して1～48CHを伝送することによって、右回りのサービススロットを左回りに折り返すようにする。

【0041】この際、折り返しを行うライン1のサービススロット1～24CHと、ライン2のサービススロット25～48CHには、接続の切り替えによって信号瞬断を生じるが、ADM装置15₁において挿入・分離するサービススロット1～24CH、25～48CHの接続には変化がないので、信号瞬断を生じない。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、2ファイバBLSRの場合、従来は折り返し時、通過信号のタイムスロットを入れ替えるためにTSI回路を必要としたが、本発明では、折り返し時、通過信号のタイムスロットの入れ替えが必要でないので、高価なTSI回路が不要になる。

【0043】また4ファイバBLSRの場合は、折り返し制御を行う際に、通過信号のタイムスロットを入れ替える必要はないが、従来は折り返し制御を行う場合に、全チャネルに信号瞬断が生じたのに対し、本発明では、ノードにおいて挿入・分離する信号については信号瞬断が生じないので、通信品質を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す図である。

【図3】図2の実施例における、ノードの通過信号とトリビュタリ信号とを示す図である。

【図4】図2の実施例における、折り返し制御を説明する図である。

【図5】従来の2ファイバBLSRを例示する図である。

【図6】従来の4ファイバBLSRの概略を例示する図である。

【図7】4ファイバBLSRにおける障害時の制御を説明する図である。

【符号の説明】

1₁、1₂、1₃、… 光伝送路

2₁、2₂、2₃、… 光伝送路

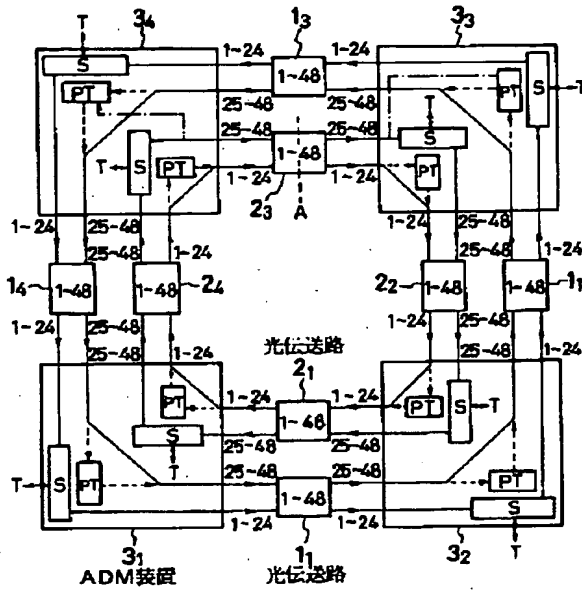
3₁、3₂、3₃、… ADM装置

11₁、11₂、11₃、… 光伝送路

9
1 2₁, 1 2₂, 1 2₃, ... 光伝送路
1 3₁, 1 3₂, 1 3₃, ... 光伝送路

【図1】

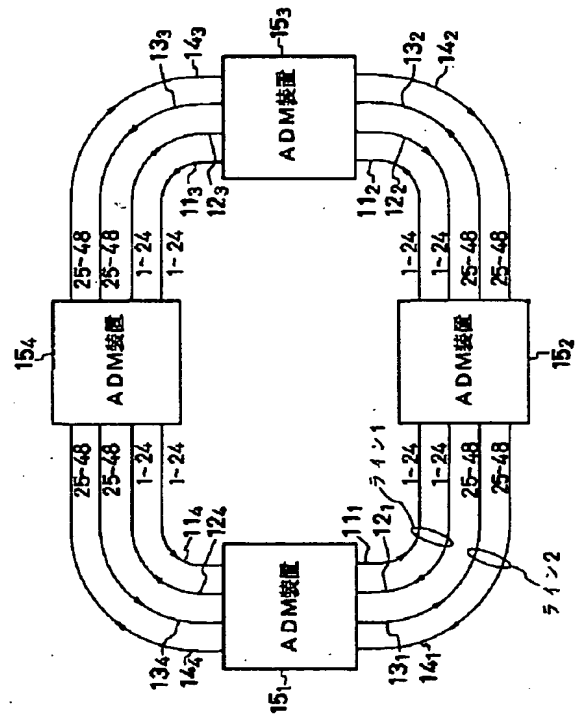
本発明の実施例を示す図



10
1 4₁, 1 4₂, 1 4₃, ... 光伝送路
1 5₁, 1 5₂, 1 5₃, ... ADM装置

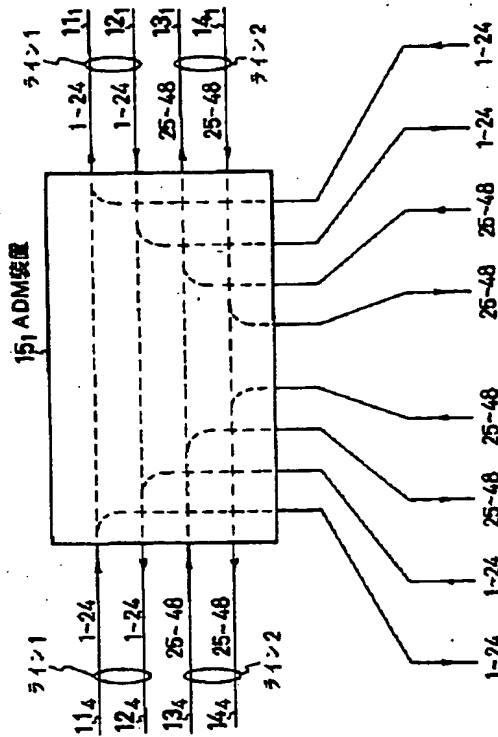
【図2】

本発明の他の実施例を示す図



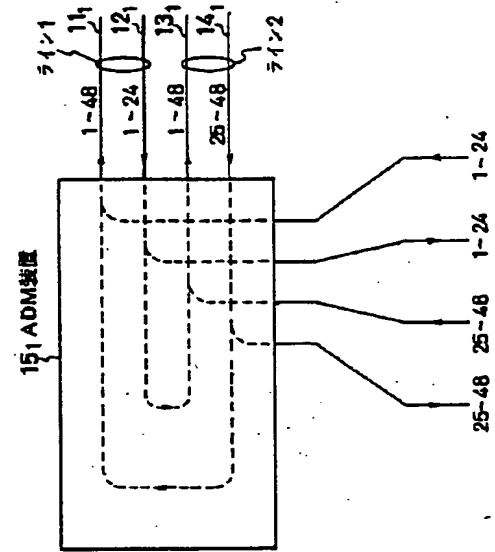
【図3】

図2の実施例における、ノードの通過信号と
トリビュタリ信号とを示す図



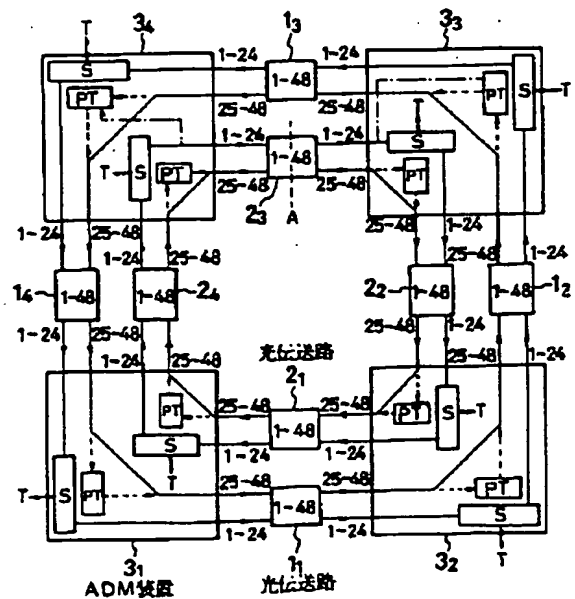
【図4】

図2の実施例における、折り返し制御を説明する図



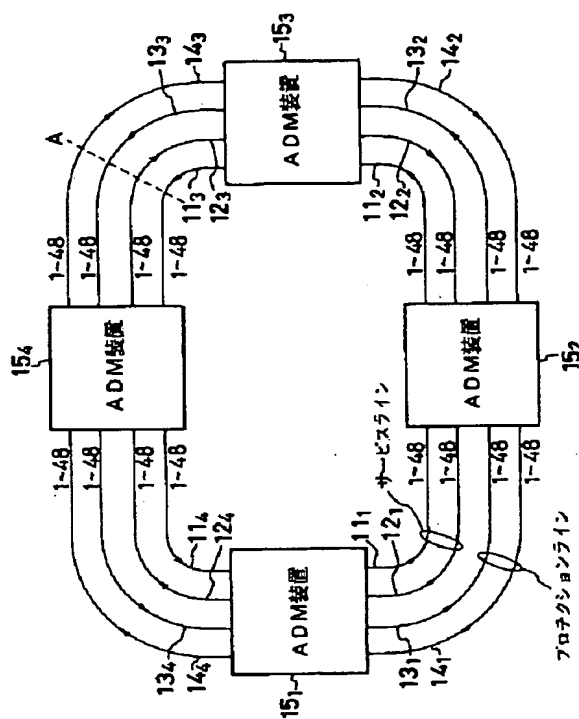
【図5】

従来の2ファイバBLSRを例示する図



【図6】

従来の4ファイバBLSRの概略を例示する図



【図7】

4ファイバBLSRにおける障害時の制御を説明する図

